

## Carrier for a catalytic reactor for the purification of exhaust gases.

Patent Number: EP0389750  
Publication date: 1990-10-03  
Inventor(s): KUCHELMEISTER REINHOLD DIPL-IN (DE); GRUENER ANDREAS DIPL-ING FH (DE)  
Applicant(s): BEHR GMBH & CO (DE)  
Requested Patent:  EP0389750, B1  
Application Number: EP19900101644 19900127  
Priority Number(s): DE19893910359 19890331  
IPC Classification: B01J35/04; F01N3/28  
EC Classification: B01J35/00, B01J35/04, F01N3/28B2B1  
Equivalents:  DE3910359

### Abstract

Elastic carriers are known which are wound or layered from two alternating sheet metal layers (1, 2) of different structure, one of the sheet metal layers (1) having a corrugated structure consisting of at least two corrugations of different wavelength and/or amplitude which are superimposed or alternate. The production of such sheet metal layers is costly. It is proposed in each case to provide the side walls (5) of the tunnel-shaped corrugations (3) of one or more metallic corrugated strips, arranged in adjacent layers, with a flexible intermediate piece (7) which can be deformed elastically when force is applied onto the outer webs (4) of the corrugations (3). 

Data supplied from the **esp@cenet** database - I2



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets

⑪ Veröffentlichungsnummer:

0 389 750

A1

12

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

② Anmeldenummer: 90101644.4

⑤1 Int. Cl.5: F01N 3/28, B01J 35/04

22 Anmeldetag: 27.01.90

③ Priorität: 31.03.89 DE 3910359

④ Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
03.10.90 Patentblatt 90/40

84) Benannte Vertragsstaaten:  
**DE FR GB IT SE**

⑦1 Anmelder: Behr GmbH & Co.  
Mauserstrasse 3  
D-7000 Stuttgart 30 (DE)

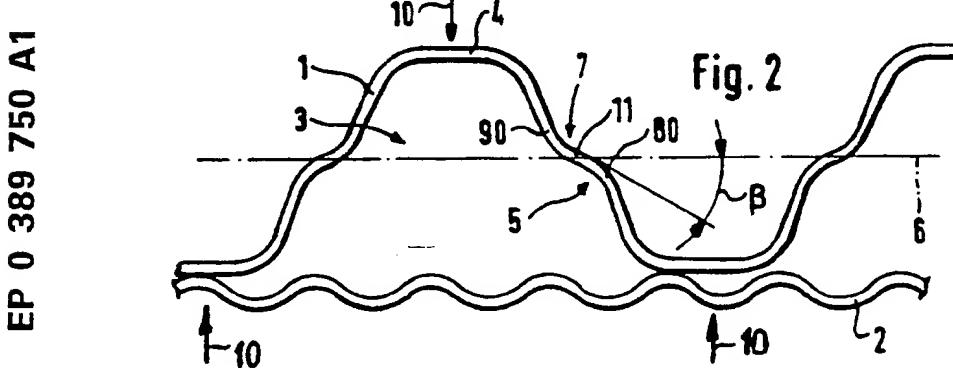
② Erfinder: Kuchelmeister, Reinhold, Dipl.-Ing. (FH)  
Hoher Weg 14  
D-7035 Waldenbuch(DE)  
Erfinder: Grüner, Andreas, Dipl.-Ing. (FH)  
Rudolfstrasse 8  
D-7320 Göppingen(DE)

74 Vertreter: Wilhelm, Hans-Herbert, Dr.-Ing. et al  
Wilhelm & Dauster Patentanwälte  
Hospitalstrasse 8  
D-7000 Stuttgart 1 (DE)

#### 54 Trägerkörper für einen katalytischen Reaktor zur Abgasreinigung.

57) Es sind elastische Trägerkörper bekannt, die aus zwei abwechselnden Blechlagen (1.2) unterschiedlicher Struktur gewickelt oder geschichtet sind, wobei eine der Blechlagen (1) eine Wellenstruktur aus mindestens zwei überlagerten oder abwechselnden Wellen unterschiedlicher Wellenlänge und/oder Amplitude aufweist. Die Herstellung solcher Blechlagen ist aufwendig.

Es wird vorgeschlagen, jeweils die Seitenwände (5) der tunnelförmigen Wellungen (3) einer oder mehrerer in benachbarten Lagen angeordneter metallischer Wellbänder mit einem nachgiebigen Zwischenstück (7) zu versehen, das bei einer Krafteinwirkung auf die Außenstege (4) der Wellungen (3) elastisch verformbar ist.



## Trägerkörper für einen katalytischen Reaktor zur Abgasreinigung

Die Erfindung betrifft einen Trägerkörper für einen katalytischen Reaktor zur Abgasreinigung, insbesondere für Kraftfahrzeugmotoren, bei dem die vom Abgas durchströmten Kanäle von tunnelförmigen Wellungen eines oder mehrerer in benachbarten Lagen angeordneter metallischer und quer zu ihrer Längsrichtung elastisch ausgebildeter Wellbänder gebildet sind.

Ein solcher in sich elastischer Trägerkörper ist aus dem DE-GM 85 27 885 bekannt. Bei dieser bekannten Bauart wird der Trägerkörper aus zwei abwechselnden Blechlagen unterschiedlicher Struktur gewickelt oder geschichtet. Eine der Blechlagen besitzt dabei eine Wellenstruktur aus mindestens zwei überlagerten oder abwechselnden Wellen unterschiedlicher Wellenlänge und/oder Amplitude oder es sind in beiden Blechlagen solche Wellenstrukturen vorgesehen. Bei diesen Bauarten verringert sich daher gegenüber anderen metallischen Trägerkörpern (DE-OS 33 41 868) die Anzahl der Berührungsstellen zwischen den beiden Blechlagen, so daß dadurch die Elastizität der entstehenden Struktur erhöht ist. Trägerkörper dieser Art eignen sich daher besser, durch hohe Temperaturunterschiede bedingte Wärmeausdehnungen aufzunehmen, ohne an Lebensdauer und Qualität einzubüßen. Die Herstellung der Blechlagen ist aber verhältnismäßig aufwendig. Auch die Gesamtstruktur des Trägerkörpers kann wegen der geringeren Anzahl der Befestigungsstellen, insbesondere in Strömungsrichtung, zu geringe Festigkeit aufweisen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Trägerkörper der eingangs genannten Art so auszustalten, daß er in Strömungsrichtung stabil ist, dennoch aber eine hohe radiale Elastizität aufweist.

Zur Lösung dieser Aufgabe wird bei einem Trägerkörper der eingangs genannten Art ein metallisches Wellband vorgesehen, bei dem jeweils die Seitenwände der tunnelförmigen Wellungen ein nachgiebiges Zwischenstück aufweisen, das bei einer Krafteinwirkung auf die Außenstege der Wellungen elastisch verformbar ist. Dies könnte beispielsweise dadurch erreicht werden, daß man dem Zwischenstück eine balgartige, sich federnd rückstellende Struktur gibt. Besonders einfach und wirtschaftlich läßt sich das Zwischenstück aber nach den Merkmalen des Anspruches 2 von einem vom Kurvenverlauf der Seitenwände abweichenden Absatz bilden, wobei bei einem Wellband mit trapezförmigem Wellprofil dieser Absatz ein über zwei Biegekanten quer zum Verlauf eines oberen und unteren Seitenwandteiles herausgebogener Teil der Seitenwand sein kann. Bei dieser Ausge-

staltung wirkt der zwischen den Biegekanten liegende Seitenwandteil wie ein Scharnier, das sich jedoch elastisch zurückstellt. Solche Wellbänder haben daher trotz einer Anzahl von Befestigungsstellen zwischen benachbarten Lagen, die jenen der vorher erwähnten bekannten Trägerkörper (DE-OS 33 41 868) entspricht, eine hohe Elastizität in Richtung quer zu ihrer Längsrichtung. Die daraus gebildeten Trägerkörper sind daher in der gewünschten radialen Richtung nachgiebig, ansonsten aber in sich stabil.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den übrigen Unteransprüchen gekennzeichnet. So bieten die Merkmale der Ansprüche 4, 5 und 6 den Vorteil, daß sich ein Wellband dieser Art in sehr einfacher Weise durch einen Walzvorgang herstellen läßt. Dies gilt auch für die Merkmale des Anspruches 7 und 8. Die Merkmale des Anspruches 9 schließlich bringen den Vorteil mit sich, daß auch von der in der Regel an das Wellband angrenzenden Glattbandlage, die nun ebenfalls wellenförmig ist, keine nachteiligen Beeinflussungen auf die Elastizität des Wellbandes ausgeübt werden.

Die Erfindung ist in der Zeichnung anhand von mehreren Ausführungsbeispielen dargestellt und wird im folgenden beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 die schematische Darstellung eines Längsschnittes durch ein metallisches Wellband, das zur Herstellung eines Trägerkörpers gemäß der Erfindung verwendet werden kann,

Fig. 2 ein Wellband ähnlich jenes der Fig. 1, jedoch in einer etwas abgewandelten Ausführungsform,

Fig. 3 die schematische Schnittdarstellung durch ein Wellband gemäß der Erfindung in einer weiteren Ausführungsform und

Fig. 4 die schematische Darstellung des Wellbandes der Fig. 3, jedoch in der elastisch zusammengedrückten Lage, in der diese Lage die geringste Höhe einnimmt.

In der Fig. 1 ist ein erstes metallisches Wellband (1) in einem Teilausschnitt eines Längsschnittes gezeigt, das zur Herstellung eines Trägerkörpers in bekannter Weise zusammen mit einem zweiten, mit einer Art Mikrowellung versehenen Wellband (2) spiralförmig aufgewickelt werden kann. Möglich ist es auch, die Wellbänder (1) und (2), von denen nur eine der tunnelförmigen Wellungen (3) dargestellt ist, aufeinander zu schichten oder im Zick-Zack zu falten, wobei dann aber wegen der Richtungsumkehr beim Falten jedes Wellband (1) von zwei Wellbändern gemäß dem Wellband (2) eingehüllt sein müßte. Beim Wickeln dagegen stößt in bekannter Weise das Wellband (2) der einen Lage an die jeweils in der angrenzenden

Wickellage vorgesehenen Außenstege (4), wie das gestrichelt mit dem Wellband (2') angedeutet ist, das zu der benachbarten Lage gehört.

Die tunnelförmige Wellung (3), welche in dem fertigen Trägerkörper einen der vom Abgas durchströmten Kanäle bildet, wird beim gezeigten Ausführungsbeispiel von dem Außensteg (4) des Wellbandes (1) und von den beiden an diesen Außensteg seitlich anschließenden Seitenwänden (5) gebildet, die, da die Gesamtprofilierung der Wellung (3) etwa trapezförmig ist, unter einem bestimmten Winkel zur strichpunktierter angedeuteten Längsrichtung des Wellbandes (1) verlaufen. Die Seitenwände (5) werden dabei durch zwei, unter der gleichen Neigung zur Längsrichtung (6) verlaufende Seitenwandteile (5a) und (5b) gebildet, zwischen denen ein Zwischenstück in der Form eines Absatzes (7) liegt, der zwar ebenfalls Bestandteil der Seitenwand (5) ist, eine zur Längsrichtung (6) aber abweichende Neigung aufweist. Die Neigung des Absatzes (7) ist im Vergleich zu jener der Seitenwandteile (5a) und (5b) dabei so gewählt, daß der Winkel ( $\beta$ ) zwischen der Längsrichtung (6) und dem Verlauf des Absatzes (7) kleiner ist als der Winkel ( $\alpha$ ) zwischen jedem der Seitenwandteile (5a) und (5b) und der Längsrichtung (6). Der Winkel ( $\beta$ ) beträgt dabei beim gezeigten Ausführungsbeispiel ca. 20° während der Winkel ( $\alpha$ ) etwa dreimal so groß ist, also etwa 60° beträgt.

Durch diese Ausgestaltung bildet der Absatz (7) mit seinen beiden Biegekanten (8) und (9), mit denen er in die Seitenwandteile (5a) und (5) übergeht, eine Art elastisches Scharnier in der Seitenwand (5), welches dafür sorgen kann, daß bei einer quer zur Längsrichtung (6) erfolgenden, etwa im Sinn der Pfeile (10) ausgeübten Krafteinwirkung das Wellband (1) elastisch in sich nachfedern kann, indem nämlich im Bereich des Absatzes (7) eine elastische Deformation durch Änderung des Winkels ( $\beta$ ) eintritt. Die in Fig. 1 gezeigte Lage des Wellbandes (1) mit dem Wellband (2), das auch ein Glattband ohne Wellungen sein kann, ist daher elastisch nachgiebig. Werden die Wellbänder (1) und (2) daher in bekannter Weise spiralförmig zu einem Trägerkörper aufgewickelt, so ist auch dieser Trägerkörper in radialer Richtung nachgiebig. Er kann durch Temperaturdifferenzen bedingte Längenänderungen des Materials in sich aufnehmen. Lötstellen zwischen benachbarten Lagen und auch im Bereich des üblicherweise einen solchen gewickelten Trägerkörper außen umgebenden Rohrmantels werden daher nicht aufgrund solcher Wärmedehnungen durch Kräfte beeinflußt, die u. U. zum Bruch und zur Beschädigung des Trägerkörpers führen können. In Richtung der Durchströmung, die durch die tunnelförmigen Wellungen (3) hindurch erfolgt, ist der Trägerkörper jedoch stabil.

Die Fig. 2 zeigt ein Wellband, das in seiner

Funktion und im Aufbau im wesentlichen mit jenem der Fig. 1 übereinstimmt. Geändert sind hier nur die Übergänge zwischen dem Absatz (7) und den Seitenwandteilen, und es ist eine etwas abgerundete und durch Radien gekennzeichnete Kurvenstruktur für den Außensteg (4) und für die Seitenwände (5) vorgesehen. Hier ist die Mitte des Absatzes (7) durch einen Krümmungswendepunkt (11) im Verlauf der Kurvenform der Seitenwand (5) gekennzeichnet. In diesem Fall sind die bei der Ausführungsform der Fig. 1 noch deutlich zu lokalisierenden Biegekanten (8) und (9) durch Biegebereiche (80) und (90) gekennzeichnet, die bei einer Krafteinwirkung im Sinn der Pfeile (10), aber ebenfalls in der einen oder anderen Richtung, elastisch deformiert werden, so daß der im Bereich des Krümmungswendepunktes (11) liegende Abschnitt (7) im Krümmungswendepunkt (11) auch eine Tangente aufweisen kann, deren Winkel ( $\beta$ ) mit der Längsrichtung (6) Null oder sogar kleiner als Null wird, d.h. sich von der Längsrichtung (6) aus nach oben erstrecken kann. Wie weit dabei diese elastische Verformung möglich ist, hängt von der Elastizität des zur Herstellung des Wellbandes (1) benutzten Materials und auch von der Stärke des Bleches ab. Wie den Fig. 1 und 2 aber ohne weiteres entnehmbar ist, lassen sich die Wellbänder (1) in sehr einfacher und bekannter Weise durch Walzen eines ursprünglich glatten Metallbandes herstellen. Die Formgebung der Wellungen (3) erlaubt die Herstellung in der bisher bekannten Weise. Aufwendige zusätzliche Maßnahmen sind nicht notwendig.

Die Fig. 3 zeigt sehr schematisch noch eine weitere Möglichkeit der Ausgestaltung eines quer zu seiner Längsrichtung nachgiebigen Wellbandes. Hier ist ein Wellband (12) vorgesehen, das mit einem Glattband (13) zusammengewickelt oder gefaltet werden kann, um einen Trägerkörper zu bilden. Dieses Wellband (12) weist ebenfalls tunnelartige Wellungen (14) auf, die mit Außenstegen (15) jeweils an den Glattbändern (13) bzw. (13') (der benachbarten Lage) anliegen und aus diesen Außenstegen (15) und Seitenwänden (16) bestehen. Die Seitenwände (16) sind jeweils aus Seitenwandteilen (16a, 16b) und aus einem dazwischenliegenden Abschnitt (17) aufgebaut, der zu der mit der Längsrichtung zusammenfallenden Richtung des Verlaufes der Glattbänder (13) eine geringere Neigung hat als die Seitenwandteile (16b). Wird das Wellband (12) der Fig. 3 durch eine Krafteinwirkung im Sinn der Pfeile (10) (s. Fig. 4) quer zu seiner Längsrichtung verformt, dann knickt der Abschnitt (17) um die Biegekanten (19) bzw. (20) bis in eine etwa parallel zur Längsrichtung verlaufende Lage um und die Seitenwandteile (16a) und (16b) kommen in die etwa senkrecht dazu verlaufende Lage (16a') und (16b'). Durch dieses elastische Auswei-

chen der Seitenwände (16) erhält eine aus dem Wellband (12) und dem Glattband (13) gebildete Lage die Höhe (h), die gegenüber der Höhe (H) des Bandes in seiner spannungsfreien Ausgangslage etwa um ein Drittel kleiner ist. Ermöglicht wird diese Nachgiebigkeit bei diesem Ausführungsbeispiel durch die gleichgroße Ausbildung der Seitenwandteile (16a, 16b) und des Abschnittes (17), von denen jeder etwa ein Drittel der Gesamtlänge jeder Seitenwand (16) ausmacht.

Auch eine solche Ausführungsform ermöglicht daher eine radiale Nachgiebigkeit bei einem aus solchen Bändern gewickelten Trägerkörper. Auch das Wellband (12) läßt sich in einfacher Weise durch einen Walzvorgang herstellen.

Selbstverständlich können die in den Ausführungsbeispielen gezeigten Winkel auch andere Größen einnehmen. Wichtig ist, daß das anhand der Fig. erläuterte elastische Nachgeben im Bereich der Seitenwände des Wellbandes ermöglicht wird, so daß dadurch auch die gewünschte elastische Höhenänderung beim Auftreten von Kräften möglich wird. Das kann nicht nur im Betrieb des fertigen Katalysators durch Temperaturunterschiede der Fall sein, sondern auch dann, wenn der Trägerkörper nach der Erfindung vor dem Einsetzen in einen Gehäusemantel an dessen Kontur durch Verformen angepaßt wird.

#### Ansprüche

1. Trägerkörper für einen katalytischen Reaktor zur Abgasreinigung, insbesondere für Kraftfahrzeugmotoren, bei dem die vom Abgas durchströmten Kanäle von tunnelförmigen Wellungen eines oder mehrerer in benachbarten Lagen angeordneter metallischer und quer zu ihrer Längsrichtung nachgiebiger Wellbänder gebildet sind, dadurch gekennzeichnet, daß jeweils die Seitenwände (5, 16) der tunnelförmigen Wellungen (3, 14) ein nachgiebiges Zwischenstück (7, 17) aufweisen, das bei einer Krafteinwirkung auf die Außenstege (4, 15) der Wellungen elastisch verformbar ist.

2. Trägerkörper nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Zwischenstück von einem vom Kurvenverlauf der Seitenwände (5, 16) abweichenden Absatz (7, 17) gebildet ist.

3. Trägerkörper nach den Ansprüchen 1 und 2 mit einem trapezförmigen Wellprofil, dadurch gekennzeichnet, daß der Absatz (7, 17) ein über zwei Biegekanten (8, 9 bzw. 19, 20) quer zum Verlauf eines oberen und unteren Seitenwandteiles (5a, 5b, 16a, 16b) herausgebogener Teil der Seitenwand ist.

4. Trägerkörper nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der herausgebogene Teil (7, 17) etwa in der Mitte der Seitenwand (5, 16) liegt.

5. Trägerkörper nach einem der Ansprüche 1

bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der herausgebogene Absatz (7) unter einem kleineren Winkel ( $\beta$ ) zur Längsrichtung (6) des Wellbandes (1) verläuft als die Seitenwandteile (5a, 5b).

5 6. Trägerkörper nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Biegekanten die Form von gekrümmten Bereichen (80, 90) aufweisen, deren Radien nach verschiedener Richtung weisen, so daß im Bereich der Mitte des Absatzes (7) ein Krümmungswendepunkt (11) liegt.

10 7. Trägerkörper nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Biegekanten (19, 20) des Absatzes (17) Knickkanten sind, die jeweils etwa bei einem Drittel der Gesamtlänge der Seitenwand (6) liegen und daß die Neigung des Absatzes (17) im spannungslosen Zustand nur geringfügig von denjenigen der übrigen Seitenwandteile (16a, 16b) abweicht.

15 8. Trägerkörper nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Material für das Wellband (12) so ausgelegt ist, daß eine Verformung der Wellungen (14) auf etwa zwei Drittel der im spannungslosen Zustand vorliegenden Höhe (H) möglich ist.

20 9. Trägerkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen benachbarten Lagen der ersten Wellbänder (1) jeweils Wellbänder (2) mit einer Mikrowellung vorgesehen sind.

30

35

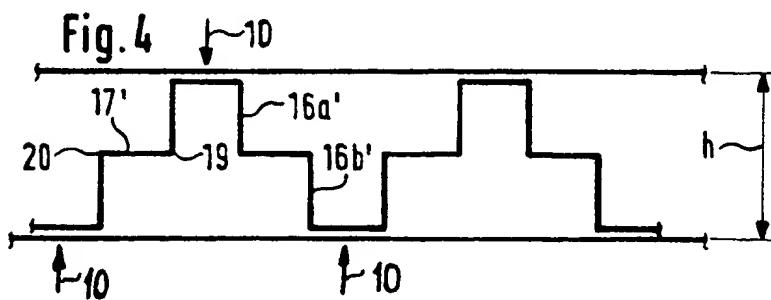
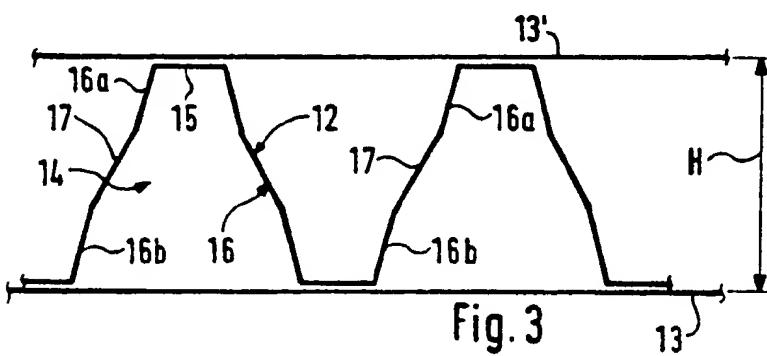
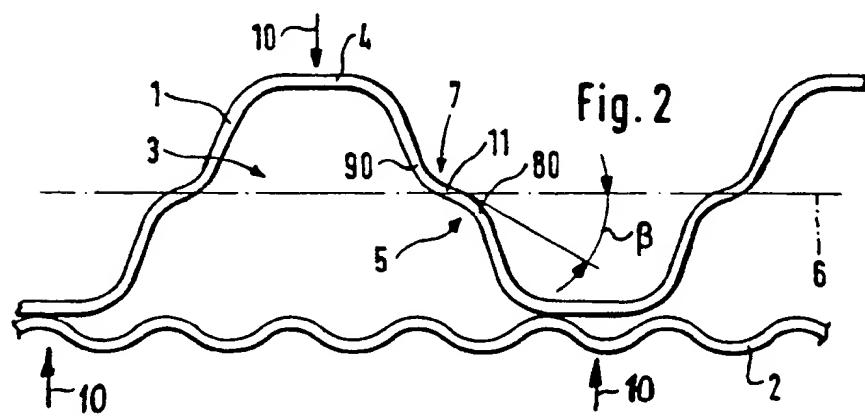
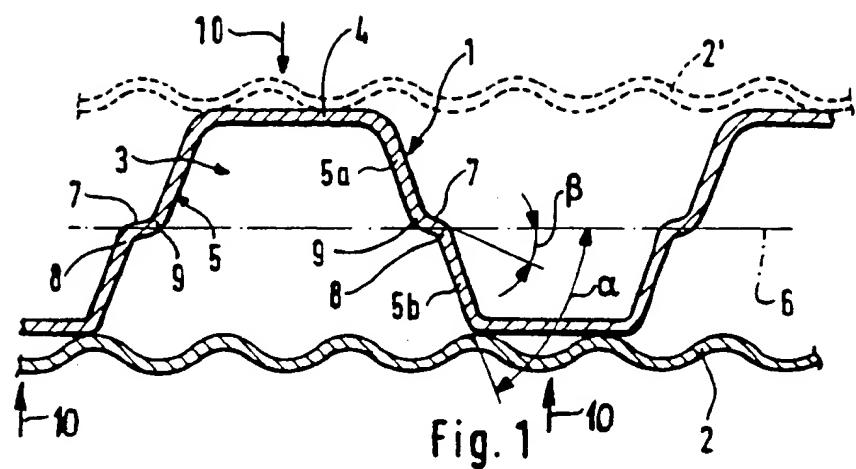
40

45

50

55

4





Europäisches  
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 90 10 1644

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrift Ansprech	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. CL.5)
A	FR-A-2321346 (UNITED KINGDOM ATOMIC ENERGY AUTHORITY) * Seite 8, Zeilen 11- - 18 * * Seite 9, Zeilen 7 - 11; Figur 3 * ---	1-3, 9	F01N3/28 B01J35/04
A, D	DE-U-8527885 (INTERATOM) * Seite 6, Zeile 12 - Seite 12, Zeile 28; Figuren 1-6 *	1, 2	
A	EP-A-0279159 (EMITEC) * Zusammenfassung * * Spalte 3, Zeile 48 - Spalte 4, Zeile 24; Figur 1 *	1, 9	
A	DE-A-3312944 (INTERATOM) ---		
RECHERCHIERTE SACHGEBiete (Int. CL.5)			
F01N B01J			
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
1	Recherchewert DEN HAAG	Abschlußdatum der Recherche 25 JULI 1990	Prüfer FRIDEN C.M.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
<p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet      Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie      A : technologischer Hintergrund      O : wissenschaftliche Offenbarung      P : Zwischenliteratur</p> <p>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze      E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist      D : in der Anmeldung angeführtes Dokument      L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument      &amp; : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>			